



Espacenet

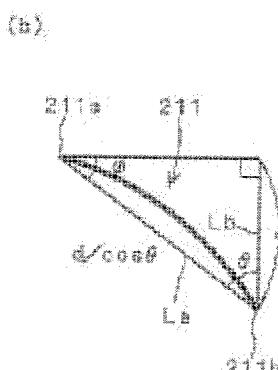
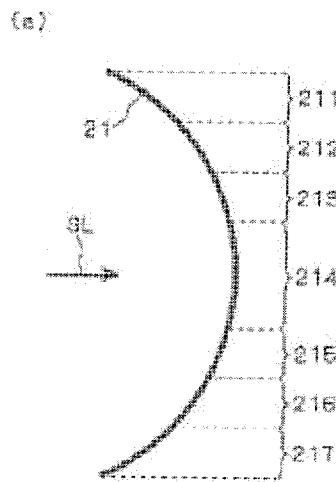
Bibliographic data: JP 2002006797 (A)

DISPLAY METHOD, DISPLAY DEVICE, AND DISPLAY SYSTEM

Publication date: 2002-01-11
Inventor(s): MAEDA KATSUNORI; ASAI KATSUHIKO; KONDO TAKASHI; HASHIMOTO KIYOBUMI; KORIYAMA KOICHI +
Applicant(s): MINOLTA CO LTD +
Classification:
 - **international:** G02F1/133; G02F1/1333; G02F1/1347; G02F1/137; G09F9/30; G09G3/20; G09G3/36; (IPC1-7): G02F1/133; G02F1/1333; G02F1/1347; G02F1/137; G09F9/30; G09G3/20; G09G3/36
 - **european:**
Application number: JP20000191390 20000626
Priority number (s): JP20000191390 20000626

Abstract of JP 2002006797 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display technique permitting a display securing suitable visibility in a display panel having a curved surface.
SOLUTION: In the display panel 21 having a curved surface, a display are is divided into seven areas 211-217. Then, picture correction is performed using a relation between a line segment La connecting both ends 211a, 211b of the area 211 and a line segment Lb in the vertical direction to a visual line SL extending from the end point 211b. Here, the length of the line segment Lb is expressed by d and an angle between the both line segments La, Lb is expressed by θ , then, the length of the line segment La is $d/\cos\theta$. By using the fact that the ratio R of both line segments La, Lb is $R=1/\cos\theta$, a picture correction data is produced by transforming a scale with respect to the fundamental picture data premised on a flat plane. Moreover, concerning the other areas 212-217, a similar scale transformation is carried out to produce picture correction data. Display is enabled while securing suitable visibility by displaying these picture correction data on the display panel 21.



Last updated:
 26.04.2011 Worldwide
 Database 5.7.23; 92p

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-6797

(P2002-6797A)

(43)公開日 平成14年1月11日(2002.1.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト ⁸ (参考)
G 0 9 G 3/20	6 8 0	G 0 9 G 3/20	6 8 0 H 2 H 0 8 8
	6 6 0		6 6 0 A 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/133	5 0 5	G 0 2 F 1/133	5 0 5 2 H 0 9 0
	5 7 5		5 7 5 2 H 0 9 3
	1/1333		1/1333 5 C 0 0 6
		審査請求 未請求 請求項の数21 O.L (全 17 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-191390(P2000-191390)

(71)出願人 000006079

(22)出願日 平成12年6月26日(2000.6.26)

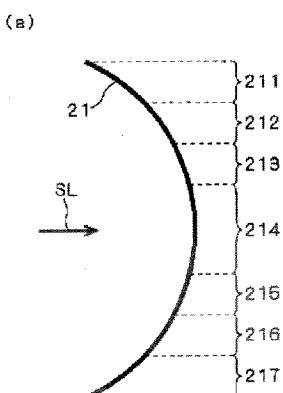
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル(72)発明者 前田 克則
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内(72)発明者 浅井 克彦
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内(74)代理人 100089233
弁理士 吉田 茂明 (外2名)

最終頁に続く

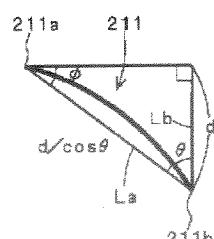
(54)【発明の名称】 表示方法、表示装置および表示システム

(57)【要約】

【課題】 曲面を有する表示パネルにおいて適切な視認性を確保して表示できる表示技術を提供する。

【解決手段】 曲面を有する表示パネル21において、7つの領域211～217に表示領域を分割する。そして、領域211で、領域211の両端211a、211bを結ぶ線分L_aと、端点211bから伸びる視線SLに対する垂直方向の線分L_bとの関係を利用して、画像補正を行う。ここでは、線分L_bの長さをdとし両線分L_a、L_bのなす角度をθとすると、線分L_aの長さは $d/\cos\theta$ となる。この両線分L_a、L_bの比率 $R = 1/\cos\theta$ により、平面を前提とする基礎画像データに対してスケールを変換を行って補正画像データを生成する。また、他の領域212～217についても、同様の手法でスケール変換を行い、補正画像データを生成する。この補正画像データを表示パネル21に表示することにより、適切な視認性を確保して表示できることとなる。

(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像表示面に曲面を有する表示パネルに画像表示を行う方法であって、

(a) 平面上での画像表示を条件として準備された基礎画像データに対して、所定の視線方向について前記曲面の曲がりに起因して生じる画像表示条件の非一様性を補償する補正を行って補正画像データを生成する補正工程と、

(b) 前記補正画像データに基づいて前記表示パネルに画像表示を行う表示工程と、を備えることを特徴とする表示方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の表示方法において、前記補正は、前記所定の視線方向と前記曲面とのなす角度に応じたスケール変換を含むことを特徴とする表示方法。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の表示方法において、

前記補正は、前記所定の視線方向と前記曲面とのなす角度に応じた色彩補正を含むことを特徴とする表示方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の表示方法において、

前記補正は、前記所定の視線方向と前記曲面とのなす角度に応じたコントラスト補正を含むことを特徴とする表示方法。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の表示方法において、

前記表示工程については、前記表示パネルのうち所定の曲率より大きい部分を除外して画像表示を行うことを特徴とする表示方法。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の表示方法において、

前記補正画像データにおいては、前記表示パネルのうち特定の曲率より大きい部分に対応する箇所を境界にして、表示する画像の種類が区分けされていることを特徴とする表示方法。

【請求項 7】 表示装置であって、

(a) 曲面を有する表示パネルと、
(b) 平面上での画像表示を条件として準備された基礎画像データに対して、所定の視線方向について前記曲面の曲がりに起因して生じる画像表示条件の非一様性を補償する補正を行って補正画像データを生成する補正手段と、

(c) 前記補正画像データに基づいて前記表示パネルに画像表示を行う表示制御手段と、を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の表示装置において、

(d) 前記表示パネルの湾曲状態を変更する湾曲状態変更手段、をさらに備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 に記載の表示装置において、

前記補正手段は、前記所定の視線方向と前記曲面とのなす角度に応じて、前記基礎画像データに対する、

i) スケール変換

ii) 色彩補正

iii) コントラスト補正

のうちの少なくとも一つを実行することを特徴とする表示装置。

【請求項 10】 請求項 7 ないし請求項 9 のいずれかに記載の表示装置において、

前記表示制御手段は、

(c-1) 前記表示パネルのうち所定の曲率より大きい部分を除外して画像表示を行う除外手段、を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 11】 請求項 7 ないし請求項 10 のいずれかに記載の表示装置において、

前記補正画像データは、前記表示パネルのうち特定の曲率より大きい部分に対応する箇所を境界にして表示する画像の種類を区分けした複数のデータを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の表示装置において、

(e) 前記複数のデータのうちの一部のデータを更新して前記表示パネルの表示を更新させる表示更新手段、をさらに備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 13】 請求項 7 ないし請求項 12 のいずれかに記載の表示装置において、

前記表示パネルは、凹面を有しており、

前記補正手段は、

(b-2) 前記表示パネルにおける前記基礎画像データのレイアウト変更を行う変更手段、を有し、

前記変更手段によって、前記基礎画像データのうちで重要情報として指定された部分に応じた表示が、前記凹面のうち前記所定の視線に直交する仮想的平面からの傾きが最も小さい部分付近に行われることを特徴とする表示装置。

【請求項 14】 請求項 7 ないし請求項 13 のいずれかに記載の表示装置において、

前記表示パネルは、液晶表示パネルであることを特徴とする表示装置。

【請求項 15】 請求項 14 に記載の表示装置において、

前記表示パネルは、コレステリック相からの選択反射を利用する表示パネルであることを特徴とする表示装置。

【請求項 16】 請求項 7 ないし請求項 13 のいずれかに記載の表示装置において、

前記表示パネルは、フレキシブルであることを特徴とする表示装置。

【請求項 17】 請求項 7 ないし請求項 16 のいずれかに記載の表示装置において、

(f) 前記表示装置の外部から、前記基礎画像データを受

信する受信手段、をさらに備えることを特徴とする表示装置。

【請求項18】 請求項17に記載の表示装置を備える表示システムにおいて、

前記表示装置と通信可能な情報処理装置、を備え、
前記情報処理装置は、

所定のフォーマットで前記基礎画像データを送信する送信手段、を有することを特徴とする表示システム。

【請求項19】 表示システムであって、

(a)情報処理装置と、

(b)曲面を有する表示パネルを備える表示装置と、を備え、

前記情報処理装置は、

(a-1)前記曲面に関する曲率情報を記憶する記憶手段
と、

(a-2)前記曲率情報に基づき、平面上での画像表示を条件として準備された基礎画像データに対して、所定の視線方向について前記曲面の曲がりに起因して生じる画像表示条件の非一様性を補償する補正を行って補正画像データを生成する補正手段と、

(a-3)前記補正画像データを送信する送信手段と、を有し、

前記表示手段は、

(b-1)前記補正画像データを受信する送信手段と、

(b-2)前記補正画像データに基づいて前記表示パネルに画像表示を行う表示制御手段と、を有することを特徴とする表示システム。

【請求項20】 請求項19に記載の表示システムにおいて、

前記表示パネルは、凹面を有しており、

前記補正手段は、

前記表示パネルにおける前記基礎画像データのレイアウト変更を行う変更手段、を有し、

前記変更手段によって、前記基礎画像データのうちで重要情報として指定された部分に応じた表示が、前記凹面のうち前記所定の視線に直交する仮想的平面からの傾きが最も小さい部分付近に行われることを特徴とする表示システム。

【請求項21】 表示面に曲面が含まれる表示装置において、

前記曲面に関する曲率情報を記憶する記憶手段と、

前記曲率情報を、信号として前記記憶手段から前記表示装置の外に転送可能なインターフェイスと、を備えることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、曲面を有する表示パネルの表示技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の表示装置においては、外部の照明

光などの写り込みを低減するために、液晶などを用いた表示パネルを曲面としているものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、曲面を有する表示パネルに、平面上での画像表示を前提とした画像データに基づき画像表示を行うと、表示された画像に対するユーザの視線が一定の角度とならないため、この角度が大きくなる部分では画像の歪みが生じ視認性が低下する。

【0004】 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、曲面を有する表示パネルにおいて適切な視認性を確保して表示できる表示技術を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、請求項1の発明は、画像表示面に曲面を有する表示パネルに画像表示を行う方法であって、(a)平面上での画像表示を条件として準備された基礎画像データに対して、所定の視線方向について前記曲面の曲がりに起因して生じる画像表示条件の非一様性を補償する補正を行って補正画像データを生成する補正工程と、(b)前記補正画像データに基づいて前記表示パネルに画像表示を行う表示工程と、を備える。

【0006】 また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係る表示方法において、前記補正は、前記所定の視線方向と前記曲面とのなす角度に応じたスケール変換を含む。

【0007】 また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明に係る表示方法において、前記補正は、前記所定の視線方向と前記曲面とのなす角度に応じた色彩補正を含む。

【0008】 また、請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかの発明に係る表示方法において、前記補正は、前記所定の視線方向と前記曲面とのなす角度に応じたコントラスト補正を含む。

【0009】 また、請求項5の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかの発明に係る表示方法において、前記表示工程については、前記表示パネルのうち所定の曲率より大きい部分を除外して画像表示を行う。

【0010】 また、請求項6の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかの発明に係る表示方法において、前記補正画像データにおいては、前記表示パネルのうち特定の曲率より大きい部分に対応する箇所を境界にして、表示する画像の種類が分けされている。

【0011】 また、請求項7の発明は、表示装置であって、(a)曲面を有する表示パネルと、(b)平面上での画像表示を条件として準備された基礎画像データに対して、所定の視線方向について前記曲面の曲がりに起因して生じる画像表示条件の非一様性を補償する補正を行って補正画像データを生成する補正手段と、(c)前記補正画像

（0012）麦克、請求頁8的證明法、請求頁7的證明法
記錄為表示裝置記錄、（d）前記表示（e）（d）裝置
請求裝置更主要手段、乞乞乞乞乞乞乞乞乞乞乞乞。

1 g、赤色表示用液晶素子21rと3つ積層したものであり、画像を形成する画像形成層として機能する。

【0032】液晶表示層212には、可視領域に選択反射波長を有するコレステリック液晶材料が含まれている。そして、液晶素子21bには青色の選択反射を行う液晶材料が、液晶素子21gには緑色の選択反射を行う液晶材料が、表示素子21rには赤色の選択反射を行う液晶材料が含まれている。また、これらの液晶素子の下には、光を吸収する吸収層21kが設けられている。

【0033】液晶表示層212は、その液晶表示層を挟持する上下の透明電極層213に印可される電圧に応答して、可視光を透過する透明状態から特定の波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態へ、あるいは逆に、選択反射状態から透明状態へと切り替わる。したがって、特定の液晶表示層212を選択反射状態とし、図3の上方から液晶表示素子21aに向けて自然光等の白色光を照射すると、選択反射状態の液晶表示層21aが特定波長の可視光を反射し、これが各色の表示として観察される。液晶表示層212が透明状態にあるときは、入射光が液晶表示層212を通過する。このため、表示しようとする色に相当する液晶素子を選択反射状態とし、少なくともこの液晶素子よりも視点側にある液晶素子を透明状態とすることにより、所望の色の表示を行うことができる。また、全ての液晶素子を透明状態とすれば、入射光が吸収層に吸収されて黒色表示となる。

【0034】各液晶表示層212に含まれるコレステリック液晶としては、それ自体が室温でコレステリック相を示すコレステリック液晶を含む液晶材料や、ネマチック液晶にカイラル材を添加した液晶材料などを用いることができる。これらのコレステリック液晶は、比較的高いパルス電圧が印可されるとプレーナ状態が選択され、比較的低いパルスが印可されるとフォーカルコニック状態が選択される。また、その中間の電圧パルスを印可すると、プレーナ状態とフォーカルコニック状態とが混在した状態が選択される。コレステリック液晶がプレーナ状態の場合、液晶の螺旋ピッチをP、液晶の平均屈折率をnとすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が液晶によって選択的に反射される。また、コレステリック液晶がフォーカルコニック状態では、液晶の選択反射波長が赤外領域にある場合には可視光を散乱し、選択反射波長がそれよりも短い場合には散乱が弱くなり可視光が透過される。コレステリック液晶がプレーナ状態とフォーカルコニック状態が混在した状態にあると、中間調が表示される。したがって、選択反射波長を可視光に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、特定色（プレーナ状態）と黒色（フォーカルコニック状態）、およびその中間調とで表示を切替えることができる。

【0035】これにより、例えれば青色表示用液晶素子21bおよび緑色表示用液晶素子21gをコレステリック液晶材料がフォーカルコニック状態となった透明状態と

し、赤色表示用液晶素子21rをコレステリック液晶がプレーナ状態となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示用液晶素子21bをコレステリック液晶材料がフォーカルコニック状態となった透明状態とし、緑色表示用液晶素子21gおよび赤色表示用液晶素子21rをコレステリック液晶がプレーナ状態となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各液晶素子の状態を透明状態と選択反射状態を適宜選択することにより、赤、緑、青、白、シアン、マゼンタ、イエロー、黒の表示が可能である。さらに各色液晶素子の状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色が表示され、フルカラー表示を行うことができる。

【0036】このようにコレステリック相からの選択反射を利用しているため、液晶そのものが光を反射するための偏光板、反射板が不要であり、液晶材料の調整で反射波長が選択できるためカラーフィルタが不要となる。また、選択反射状態と透明状態の2状態で安定で一旦書き込まれた表示画像は半永久的に保持されるため、メモリ性を有し省電力化が可能となる。さらに、表示領域について部分的な書換えが容易にできることも特徴である。

【0037】以下では、液晶表示素子21aの詳細な構成について説明する。

【0038】透明基板211a、211b上には、微細な間隔をおいて平行に並んだ複数の帯状の透明電極213が形成されており、この透明電極213形成側の面に、上下の透明基板211a、211bに接着した断面柱状の樹脂構造物214が配置され、両透明基板211a、211bを支持している。透明基板211a、211b間にはスペーサ215が配置され、透明基板211a、211b間のギャップを定めている。液晶表示層212は、樹脂構造物214、スペーサ215、およびこれらの中間に充填された液晶材料216により構成される。

【0039】両透明基板211a、211bでは、透明電極213の向きが互いに直角方向となるよう対向して配設され、この透明電極213が重なり合う領域が画素となる。また、透明基板211a、211b間には、透明基板211a、211bの外縁部に液晶材料を封じ込めるためのシール材217が設けられている。

【0040】透明基板211a、211bにおける透明電極213形成面には、絶縁膜218と、絶縁膜218の上に配向制御膜219が設けられている。この絶縁膜218としては、酸化シリコンなどの無機膜あるいはポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの有機膜を配することにより、上下基板間のショートを防いだり、液晶素子の信頼性の向上を図れる。また、配向制御膜219としては、ポリイミドに代表されるものを利用する。

【0041】透明基板211a、211bとしては、ガ

ラス基板の他、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン（P E S）、ポリエチレンテレフタレート等のフレキシブル基板等が使用可能である。フレキシブル基板を使用することで、表示パネル21の曲面化が容易になる。また、表示パネル21をフレキシブルにすることもできる。この場合は、後述するような曲率変更機構により容易に表示パネル21の曲率を変更でき、平面と曲面、ある曲率を持つ曲面と別の曲率を持つ曲面、凹面と凸面などの間で表示パネル21の形状を変化させることができる。

【0042】透明電極213には、ITO（Indium Tin Oxide）に代表される透明導電膜やアルミニウム、シリコン等の金属電極、あるいはアモルファスシリコン、BSO（Bismuth Silicong Oxide）等の光導電性膜などを用いることができる。

【0043】図1に戻って、以下説明する。

【0044】表示装置3は、表示装置2と同様に、筐体30と、画像表示面に凹状の曲面を有する表示パネル31を有している。

【0045】また、表示装置4も、筐体40と、画像表示面に凸状の曲面を有する表示パネル41を有している。この表示装置4では、筐体の側面に、記録媒体であるメモリカード9を挿入できるスロット40aがさらに設けられている。

【0046】サーバー5は、情報処理装置として機能し、サーバー本体5aと、サーバー本体5aに接続するディスプレイ5bとキーボード5cとマウス5dとを有している。

【0047】図4は、表示システム1の機能ブロックを示す図である。

【0048】表示装置2は、上述した表示パネル21の他に、CPU22を有し、CPU22に電気的に接続するROM23とRAM24とデータ処理部25と操作部26と通信回路27と駆動部21sとを有している。

【0049】ROM23は、表示装置2の基本動作に係る制御プログラムが格納されている。

【0050】データ処理部25では、表示パネル21に適切な表示を行うために必要な補正画像データDH（後述）の生成を行う。

【0051】操作部26は、電源のON/OFF切替えを行える主電源ボタン（図示省略）などの操作スイッチを有している。

【0052】通信回路27は、通信線10を介してサーバー5から配信されてくる画像データを受信するための回路である。

【0053】駆動部21sは、表示パネル21と電気的に接続し、表示パネル21で格子状に配置される透明電極213（図3参照）に駆動電圧を供給するための部位である。

【0054】また、表示装置3については、表示装置2と同様の構成となっている。

【0055】表示装置4も、表示装置2と類似の構成となっているが、CPU42と電気的に接続するデータ取得部48をさらに有している。

【0056】データ取得部48は、上述したスロット40aを有しており、メモリカード9から画像データを取得できるようになっている。このデータ取得部48により、画像データについてはサーバー5から画像データを受取らなくても画像データを更新できることとなる。

【0057】サーバー5は、CPU52を有し、CPU52に電気的に接続するROM53とRAM54とデータ処理部55と操作部56とを有している。また、サーバー5は、記憶部57と表示部58と通信回路59とを有している。

【0058】ROM23は、サーバー5の基本動作に係る制御プログラムが格納されている。

【0059】操作部56は、上記のキーボード5cとマウス5dとを有しており、ユーザが操作を行うための部位である。

【0060】記憶部57は、例えばハードディスクや光ディスクなどの大容量の記憶装置により構成されており、平面表示を前提とした基礎画像データDKが格納されている。また、記憶部57は、各表示装置2、3、4における表示パネル21、31、41の曲率情報DW（DW1、DW2、DW3）を格納している。この曲率情報DWは、後述する各補正に係る画像補正係数などを含む情報である。

【0061】表示部58は、ディスプレイ5bに対応するものである。

【0062】通信回路59は、通信線10を介して各表示装置2、3、4に画像データを送信するための回路である。

【0063】データ処理部55は、記憶部57に保存されている曲率情報DWを用いて、基礎画像データDKに対して、各表示装置2、3、4の表示パネル21、31、41の曲面形状に適合するよう補正を行って、補正画像データDHを生成する。また、データ処理部55は、基礎画像データDKのレイアウト変更を行う機能を有している。

【0064】<表示パネルでの画像表示>各表示装置の表示パネル21、31、41は、曲面を有しており、平面表示を前提とした基礎画像データDKに基づく通常の表示を行うと上下に圧縮したような表示となるため、平面表示に近い状態で画像が観察されるようにするために、基礎画像データDKに対する補正が必要となる。すなわち、ユーザの視線方向について表示パネルの曲面の曲がりに起因して生じる画像表示条件の非一様性を補償する補正が必要であり、補正された補正画像データDH（DH1、DH2、DH3）に基づき表示を行うこと

で、ユーザーに対して違和感を与えない画像表示が可能となる。以下で、この補正について詳しく説明する。

【0065】図5は、曲面を有する表示パネル21での画像補正を説明する図である。ここで、図5(a)は、表示パネル21の縦断面を示している。

【0066】表示パネル21における凹面では、中央部の表示領域は比較的平面に近い領域であるが、表示パネルの両端部に近づくにつれ中央部の表示面に対する角度は増大していくため、両端部に近い表示領域では通常の表示を行うと歪んだ表示となる。

【0067】そこで、表示パネル21では、7つの領域211～217に表示領域を分割し、それぞれの領域に対し基礎画像データDKに補正処理を行った後に表示を行うことで歪みを軽減する。

【0068】領域211における補正については、図5(b)に示すように領域211の両端211a、211bを結ぶ線分L aと、端点211bから伸びる視線SLに対する垂直方向の線分L bとの関係を利用する。すなわち、線分L bの長さをdとし両線分L a、L bのなす角度をθとすると、線分L aの長さは $d/\cos\theta$ となる。この両線分L a、L bの比率(画像補正係数)R=1/ $\cos\theta$ により、基礎画像データDKに係る画像のスケールを変換する。具体的には、表示パネル21上の着目する領域(例えば211)における画素座標値をxとし、その画素座標値xにおける画像データ値をf(x)としたとき、

$$g(x) = f(R \cdot x)$$

となる新たな画像データ値g(x)を求め、この画像データ値g(x)を表示に利用する。すなわち、ここでのスケール変換は空間スケール変換である。なお、視線SL方向と表示パネル21の曲面とのなす傾斜角度をφとすると、比率R=1/ $\sin\phi$ により基礎画像データDKに係る画像のスケール変換を行うこともできる。

【0069】また、各領域212～217についても、領域211と同様に画像補正係数を求めて、表示パネル21に表示するための補正画像データDH(上記のg(x)に対応するもの)を生成する。そして、平面状の表示パネルに基礎画像データDKを表示する場合と同様に、補正画像データDHに基づき画像表示することにより、凹面を有する表示パネル21に違和感なく表示を行えることとなる。

【0070】以上では、スケール変換に関する画像補正を説明したが、さらに視線SL方向と表示パネル21の曲面とのなす傾斜角度に対応した色彩補正やコントラスト補正など光学的補正を行うことで、表示される画像の見やすさが改善される。ここでも、図5に示すように表示パネル21を領域分割して各領域の画像補正係数を求める。

【0071】表示パネル21は、液晶のコレステリック相による選択反射を利用しているため、斜めから観察す

ると短波長側にシフトする特性がある。そこで、視線SLとの傾斜角度に応じて、基礎画像データDKに対して色彩補正を行う。すなわち、傾斜角度に応じて基礎画像データDKの各画素の色彩に係る波長を伸長するような補正を行う。なお、この色彩補正に係る画像補正係数は、実験的に求め求めても、傾斜角度と短波長側への波長のシフト量との関係から計算で求めてもよい。

【0072】また、コントラスト補正については、視線SL方向と表示パネル21の曲面とのなす傾斜角度が増加すれば表面反射などにより表示が視認しにくくなるが、傾斜角度に応じた明度の補正を行うことにより、視認性の低下を緩和することができる。つまり、表示パネル21の両端に近づくほどコントラストを強調する画像処理を行う、具体的には傾斜角度に応じて基礎画像データDKの各画素におけるコントラストを強調するように補正を行う。なお、このコントラスト補正に係る画像補正係数は、実験的に求め求めても、シェーディングなどを応用して計算により求めても良い。

【0073】上記の各補正は、凹面を有する表示パネル21だけでなく、凸面を有する表示装置4の表示パネル41にも適用する。この場合にも、図6に示すように、表示パネル41を7つの領域411～417に分割して、各領域において視線SLに対する傾斜角度に応じた補正を行うこととなる。

【0074】図7は、表示パネル31を示す図である。図7(a)は、表示パネル31の縦断面図を示しており、図7(b)は、表示パネル31を視線方向SLから見た図である。

【0075】表示パネル31についても、表示領域を分割する。ここでは、5つの領域31a～31eに分割して、上述したスケール、色彩およびコントラストの補正を行う。

【0076】図8は、表示パネル31に表示するための補正画像データDHに係る画像イメージを説明する図である。補正画像データDHに係る画像では、傾斜角度が大きい領域31a、31eの画像を引き延ばすようにスケール補正が行われている。

【0077】また、表示パネル31では、曲率変化点、すなわち曲率が極端に大きい部分である2つの領域31b、31dを有しており、これらに通常の表示または上述の補正を施したとしても歪みが大きく、また色調が狂うなどして視認が困難となる。そこで、曲率が大きい領域31b、31d、すなわち曲率r0より大きい部分では画像表示を行わずに、領域31a、31c、31eにのみ表示を行うようにする。

【0078】また、図7(b)に示すように、これらの領域31b、31dを境界として、領域31a、31eに文字情報Gcを、領域31cに画像情報を表示し、画像データの種類の区分けを行うようにする。これにより、領域31b、31dをまたぐ画像表示を防止できる

ため、視覚上で違和感を生じることなく表示できる。

【0079】なお、表示パネル31の中央部、つまり領域31cで重要な情報を表示するようにしても良い。すなわち、基礎画像データDKのうちで重要情報として指定された部分に関する表示を、表示パネル31における視線SLに直交する仮想的平面VPからの傾きが最も小さい部分付近に行われるよう基礎画像データDKのレイアウト変更を行い、補正画像データDHを生成する。これにより、表示パネル31において重要な情報を視認容易な箇所に配置して表示できるため、ユーザに適切に情報を伝達できる。

【0080】また、画像データのうち表示パネル31の中央部に対応するデータを更新するように部分書き換えを行い、中央部の比較的視認しやすい領域に重要な表示を順次に行うことで効率よく情報伝達ができる。

【0081】<表示システム1の動作>表示システム1の動作については、サーバー5の動作と各表示装置2、3、4の動作とに分けて説明する。

【0082】図9は、サーバー5の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【0083】ステップ1では、記憶部57に保存されている基礎画像データDKに重要情報として指定された部分があるかを判定する。ここで、重要な情報がある場合には、ステップS2に進み、重要な情報がない場合には、ステップS3に進む。

【0084】ステップS2では、表示パネルの中央部、すなわち曲面のうち視線に直交する仮想的平面からの傾きが最も小さい部分付近に表示されるように、基礎画像データDKにおいて重要な情報のレイアウト変更を行う。

【0085】ステップS3では、変数iに1を代入する。

【0086】ステップS4では、各表示パネルの曲率情報DWiから、各表示パネル21、31、41において曲率r0より大きい部分があるかを判定する。ここで、曲率大の部分がある場合には、ステップS5に進み、曲率大の部分がない場合には、ステップS6に進む。

【0087】ステップS5では、表示パネルにおける曲率大の部分を境にして基礎画像データDKを区分けする。

【0088】ステップS6では、各表示装置の曲率情報DWiに基づき、上述したように基礎画像データDKに対して、スケール変換、色彩補正およびコントラスト補正を施し、補正画像データDHを生成する。

【0089】ステップS7では、変数iにi+1を代入する。

【0090】ステップS8では、変数iが3より大きいかを判定する。ここで、3より大きい場合には、ステップS9に進み、3以下の場合には、ステップS4に戻り、ステップS4～S8の処理を繰り返す。

【0091】ステップS9では、各表示装置2、3、4

に対して、補正画像データDH1、DH2、DH3を送信する。

【0092】図10は、表示装置2の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【0093】ステップS11では、サーバー5から補正画像データDH1を受信する。

【0094】ステップS12では、表示パネル21において曲率r0より大きい部分があるかを判定する。ここで、曲率大の部分がある場合には、ステップS13に進み、曲率大の部分がない場合には、ステップS14に進む。

【0095】ステップS13では、表示パネル21において曲率r0より大きい部分を除外して、補正画像データDH1に基づき画像表示を行う。

【0096】ステップS14では、補正画像データDH1に基づき表示パネル21全面で画像表示を行う。

【0097】表示装置3、4についても、上記の表示装置2の動作と同様の動作を行う。ただし、表示装置4については、サーバー5からではなく、メモリカード9から補正画像データDHを取得して適切な表示を行うようにしても良い。

【0098】以上の表示システム1の動作により、曲面を有する表示パネルにおいて適切な視認性を確保して表示できることとなる。

【0099】<第2実施形態>

<表示システムの要部構成>図11は、本発明の第2実施形態に係る表示システム6の要部構成を示す図である。

【0100】表示システム6は、上記のサーバー5と、通信線60に接続する3つの表示装置7、8、4Aとを備えている。表示装置7、8については、第1実施形態の各表示装置と構成が類似しているが、表示パネルの湾曲状態を変更する機構を有するところが異なっている。また、表示装置4Aについては、第1実施形態の表示装置4と構成が類似しているが、後述する記憶部49をさらに有するところが異なっている。

【0101】表示装置7は、筐体70と、画像表示面に凹状の曲面が可変な表示パネル71と、表示パネル71の曲率を変更する曲率変更部72と、2つの変更ボタン70a、70bとを有している。

【0102】図12は、曲率変更部72の要部構成を示す図である。

【0103】曲率変更部72では、湾曲自在な表示パネル71の長手方向の両サイドに表示パネル71を回動自在に保持する2個の棒状の連結部材721が設けられている。この2個の連結部材721には、互いに逆ねじを切ったナット722、723がそれぞれ両端に取付けられている。また、2個のナット722、723間に亘るように、ナットと同ピッチの雄ネジを切った2本のねじ軸724が、ナット722、723に螺合するように設

けられている。この2本のねじ軸724は、それぞれギア725、726およびベルト727を介し、駆動源であるステッピングモータ728によって回転力を得る。以上の構成により、ステッピングモータ728の駆動によって、連結部材721が表示パネル71の長手方向Ma、Mbにスライドすることによって、表示パネル71の湾曲状態を変更できることとなる。

【0104】図13は、曲率変更部72によって表示パネル71の曲率が変更される様子を示す図である。

【0105】連結部材721が表示パネル71の長手方向Ma、Mbにスライドすることにより、表示パネル71は、例えば図13(a)、図13(b)、図13(c)に示すような湾曲状態を取ることができる。ここで、表示パネル71の湾曲状態(曲率)は、連結部材721の間隔L1、L2、L3に依存しているため、この間隔L1、L2、L3を検知することによって表示パネル71の曲率情報を得ることができる。また、この連結部材721の間隔L1、L2、L3は、ステッピングモータ728の動作角度から算出できるため、ステッピングモータ728の駆動角度を操作することにより表示パネル71の曲率状態を制御できることとなる。なお、このステッピングモータ728の駆動角度と表示パネル71の曲率状態との関係(曲率情報)は、予め試験的に求めるのが好ましいが、表示パネル71の剛性が既知であれば計算によっても求めることができる。

【0106】2つのボタン70a、70bは、表示パネル71の曲率状態を変更するためのものである。すなわち、ボタン70a、70bの押下中にステッピングモータ728が正転・逆転を行い、ユーザが所望する表示パネル71の湾曲状態を得ることができる。

【0107】また、表示装置8は、筐体80と、画像表示面に凹状の曲面が可変な表示パネル81と、表示パネル81の曲率を変更する2つのダイアル80aと、2つの変更ボタン70a、70bとを有している。

【0108】図14は、表示装置8の縦断面図である。

【0109】表示パネル81の下端には、筐体80と表示パネル81とを回動自在に連結する連結部材81aが設けられている。また、筐体80には、ボルト状のダイアル80aと螺合する螺合孔80bが設けられており、ユーザがダイアル80aを回転させることによって表示パネル81の端部81bを上下方向UDに移動できる。そして、表示パネル81の端部81bと筐体80との間に設けられる曲率検出器82により、その移動量を検知できるようになっている。この曲率検出器82は、例えばボテンショメータを利用するもので、表示装置7の場合と同様にして表示パネル81の曲率状態を検出できることとなる。

【0110】図15は、表示システム6の機能ブロックを示す図である。

【0111】表示装置7は、第1実施形態の表示装置2

と類似の構成であるが、上述した曲面変更部72と、記憶部79とをさらに有している。

【0112】記憶部79は、ステッピングモータ61の駆動角度と表示パネル71の曲率状態との関係を表現するデータテーブルおよび画像補正係数(曲率情報)を格納するとともに、サーバー5から送信される基礎画像データDKを格納することができるようになっている。

【0113】データ処理部76については、記憶部79に保存されている曲率情報DWを用いて基礎画像データDKに補正を行い、補正画像データDHを生成する。また、データ処理部76は、基礎画像データDKのレイアウト変更を行う変更手段としても機能する。

【0114】表示装置8は、上記の表示装置7と類似の構成であるが、曲面変更部72に対応する曲面検出器82と、記憶部79に対応する記憶部89とを有している。

【0115】表示装置4Aでは、第1実施形態の表示記憶4の構成に、記憶部49が追加されている。

【0116】記憶部49は、表示パネル41の曲率情報を格納するとともに、サーバー5またはデータ取得部から取得した基礎画像データDKを格納することができるようになっている。

【0117】また、各表示装置のデータ処理部45、76、86においては、第1実施形態のデータ処理部55と同様に、上述した各画像補正を行う。

【0118】<表示システム6の動作>表示システム6の動作については、サーバー5の動作と各表示装置7、8、4Aの動作とに分けて説明する。

【0119】図16は、サーバー5の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【0120】ステップS21では、記憶部57に保存されている基礎画像データDKを、通信回路59により共通のフォーマットで各表示装置7、8、4Aに送信する。この表示システム6では、第1実施形態のサーバーの動作と異なり、補正画像データDHを送信せず、各表示装置7、8、4Aにて補正画像データDHの生成を行うため、基礎画像データDKを汎用フォーマットで配信できる。

【0121】図17は、表示装置7の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【0122】ステップS31では、サーバー5からの基礎画像データDKを受信して、記憶部79に格納する。

【0123】ステップS32およびS33では、図9に示すフローチャートのステップS1およびS2と同様の動作を行う。

【0124】ステップS34およびS35では、図9に示すフローチャートのステップS4およびS5と同様の動作を行う。

【0125】ステップS36では、記憶部79に格納されている曲率情報とステッピングモータ61の駆動角度

とに基づき、第1実施形態と同様に基礎画像データDKに対して、スケール変換、色彩補正およびコントラスト補正を施し、補正画像データDHを生成する。

【0126】ステップS37～S39では、図10に示すフローチャートのステップS12～S14と同様の動作を行う。

【0127】表示装置8についても、上記の表示装置7の動作と同様の動作を行う。ただし、表示装置8については、上記のステップS36において記憶部79に格納されている曲率情報と曲率検出器82の検出値に基づき、基礎画像データDKに対して、スケール変換、色彩補正およびコントラスト補正を施すこととなる。

【0128】表示装置4Aについても、上記の表示装置7の動作と同様の動作を行う。ただし、表示装置4Aについては、表示パネルの曲率を変更する機構がないため、上記のステップS40が不要となる。また、表示装置4Aについては、サーバー5からではなく、メモリカード9から基礎画像データDKを取得して適切な表示を行うこともできる。

【0129】以上の表示システム6の動作により、曲面を有する表示パネルにおいて適切な視認性を確保して表示できる。

【0130】<変形例>

◎上記の第2実施形態における表示装置7の動作については、次の動作を行うようにしても良い。

【0131】図18は、変形例に係る表示装置7の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【0132】図18のフローチャートに示す動作は、図17のフローチャートに示す動作と類似しているが、ステップS38に対応するステップS48の動作が異なっている。

【0133】ステップS48では、表示パネル21において曲率 r_0 より大きい部分のみ画像表示を更新する。すなわち、曲率変更部72によって表示パネル71の湾曲状態が変更される場合に、曲率 r_0 より大きい部分が発生すると、この部分に対して再補正を行い、この部分の補正画像データを更新して画像表示を行うようになる。これにより、表示パネル71の端部などで適切な視認が困難となった箇所のみについて効率の良い書換えが可能となる。

【0134】◎上記の第1実施形態における表示システムについては、第2実施形態と同様に各表示装置のデータ処理部にてサーバーから受信した基礎画像データに対して補正を行うようにしても良い。

【0135】◎上記の第2実施形態における表示システムについては、第1実施形態と同様にサーバーで基礎画像データの補正を行っても良い。この場合には、表示パネルの曲率変更の際に、曲率情報をサーバーに転送し、この曲率情報に基づく補正画像データを受信する。

【0136】◎表示装置における画像データの受信につ

いては、インターネットや無線通信、SCSI、USBやIEEE1394などの通信手段から受信しても良い。

【0137】◎表示装置については、上記の各実施形態のように単独で利用する形態だけでなく、表示装置外部の構造物などと一体化するような形態で使用しても良い。例えば、電車車両の曲面状の内壁に沿って表示パネルを配置したり、また円柱状の柱の外面に沿って表示パネルを配置するような形態としても良い。

【0138】◎液晶表示パネルは、上記のコレステリック選択反射モードによる表示素子を用いるのは必須ではなく、TN、STNモードによる表示素子などを用いても良い。

【0139】◎表示パネルについては、1方向に湾曲しているのは必須ではなく、2方向や球面状に湾曲しても良く、この場合にも上述した画像補正を行うことによって適切な表示が行えることとなる。

【0140】◎画像補正に係る表示パネルの領域分割については、5つや7つに分割するのは必須でなく、2つや3つ、または8つ以上の分割しても良い。ここで、可能な限り分割領域を増やせば、曲面パネルにより適切な表示を行える。逆に、分割領域を少なくすれば補正処理が容易となる。

【0141】◎第2実施形態の表示装置7における表示パネルの曲率状態については、連結部材721の間隔Lから求めるのではなく、図13に示すように表示パネル71の中央の凹みd1、d2を検出して求めてもよい。

【0142】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし請求項20の発明によれば、平面上での画像表示を条件として準備された基礎画像データに対して、所定の視線方向について表示パネルの曲面の曲がりに起因して生じる画像表示条件の非一様性を補償する補正を行う。その結果、適切な視認ができるよう曲面状の表示パネルに表示を行える。

【0143】特に、請求項2の発明については、補正が所定の視線方向と曲面とのなす角度に応じたスケール変換を含むため、スケールに関して適切な表示が行える。

【0144】また、請求項3の発明については、補正が所定の視線方向と曲面とのなす角度に応じた色彩補正を含むため、色彩に関して適切な表示が行える。

【0145】また、請求項4の発明については、補正が所定の視線方向と曲面とのなす角度に応じたコントラスト補正を含むため、コントラストに関して適切な表示が行える。

【0146】また、請求項5および請求項10の発明については、表示パネルのうち所定の曲率より大きい部分を除外して画像表示を行うため、より適切な表示ができる。

【0147】また、請求項6および請求項11の発明に

については、補正画像データが表示パネルのうち特定の曲率より大きい部分に対応する箇所を境界にして表示する画像の種類が分けられているため、違和感のない表示が行える。

【0148】また、請求項8の発明については、表示パネルの湾曲状態を変更するため、ユーザが視認しやすい状態に表示パネルを調整できる。

【0149】また、請求項9の発明については、所定の視線方向と曲面とのなす角度に応じて、基礎画像データに対するスケール変換、色彩補正、コントラスト補正のうちの少なくとも一つを実行するため、適切な画像表示が行える。

【0150】また、請求項12の発明については、複数のデータのうちの一部のデータを更新して前記表示パネルの表示を更新させるため、効率がよい情報伝達ができる。

【0151】また、請求項13および請求項20の発明については、基礎画像データのうちで重要情報として指定された部分に応じた表示が、凹面のうち所定の視線に直交する仮想的平面からの傾きが最も小さい部分付近に行われるため、情報の伝達性を高めることができる。

【0152】また、請求項14の発明については、表示パネルが液晶表示パネルであるため、簡易に表示パネルを構成できる。

【0153】また、請求項15の発明については、表示パネルがコレステリック相からの選択反射を利用する表示パネルであるため、省電力などに有効である。

【0154】また、請求項16の発明については、表示パネルがフレキシブルであるため、表示パネルの曲率を容易に変更できる。

【0155】また、請求項17の発明については、表示装置の外部から基礎画像データを受信するため、容易に基礎画像データを取得できる。

【0156】また、請求項18の発明については、情報処理装置が所定のフォーマットで基礎画像データを送信するため、簡易に基礎画像データを送信できる。

【0157】また、請求項21の発明によれば、曲率情報信号として表示装置の外に転送可能なインターフェイスを備えるため、表示装置の外部においても曲率情報を利用するデータ処理が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る表示システム1の要部構成を示す図である。

【図2】表示装置2の外観を示す図である。

【図3】表示パネル21の断面図である。

【図4】表示システム1の機能ブロックを示す図である。

【図5】曲面を有する表示パネル21での画像補正を説明する図である。

【図6】曲面を有する表示パネル41での画像補正を説明する図である。

【図7】表示パネル31を示す図である。

【図8】補正画像データDHに係る画像イメージを説明する図である。

【図9】サーバー5の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【図10】表示装置2の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【図11】本発明の第2実施形態に係る表示システム6の要部構成を示す図である。

【図12】曲率変更部72の要部構成を示す図である。

【図13】曲率変更部72によって表示パネル71の曲率が変更される様子を示す図である。

【図14】表示装置8の縦断面図である。

【図15】表示システム6の機能ブロックを示す図である。

【図16】サーバー5の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【図17】表示装置7の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【図18】変形例に係る表示装置7の基本的な動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

1、6 表示システム

2、3、4、4A、7、8 表示装置

5 サーバー

21、31、41、71、81 表示パネル

45、55、76、86 データ処理部

72 曲率変更部

82 曲率検出器

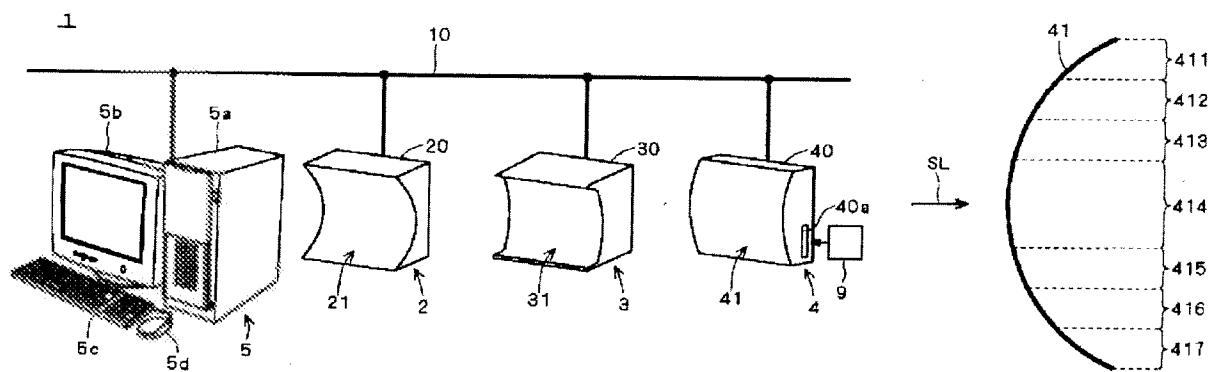
DK 基礎画像データ

DH 補正画像データ

【図16】

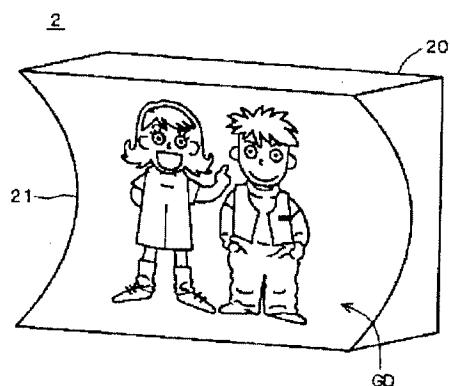


【図1】

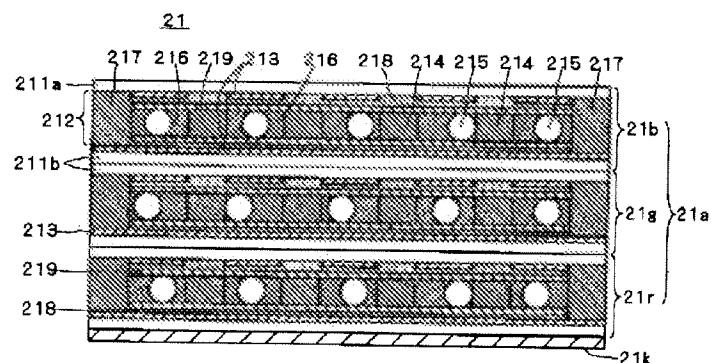


【図6】

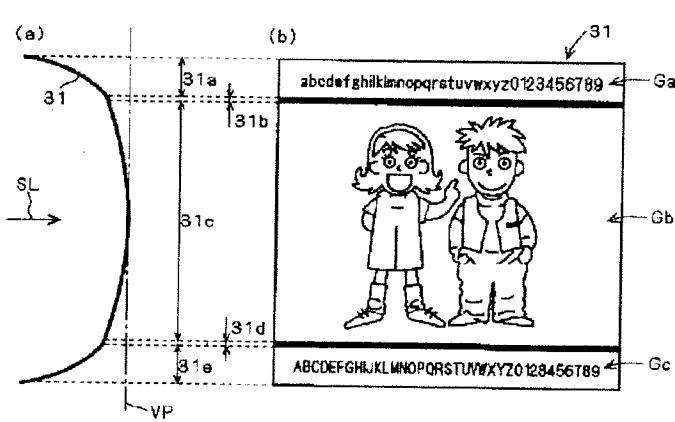
【図2】



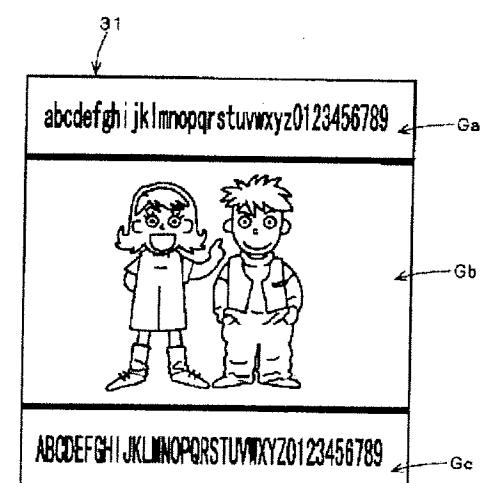
【図3】

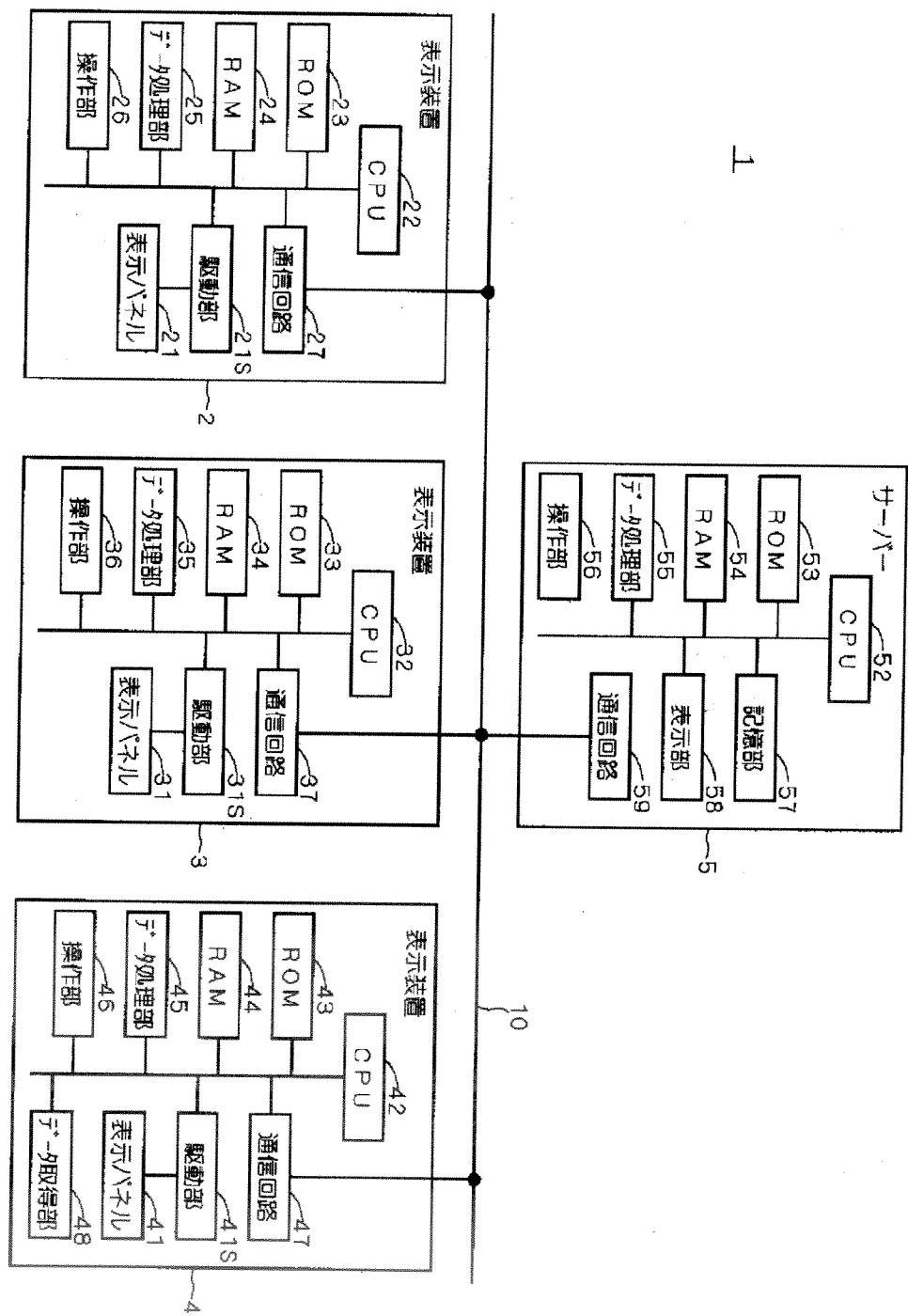


【図7】



【図8】

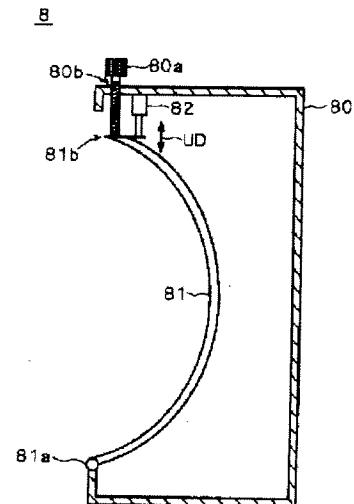
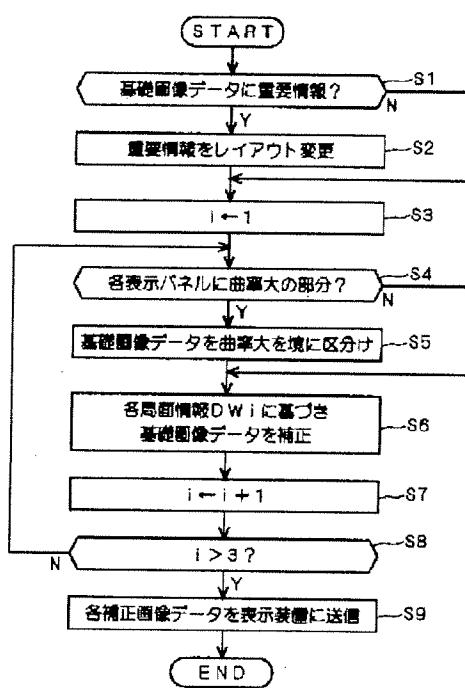
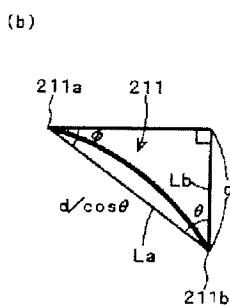
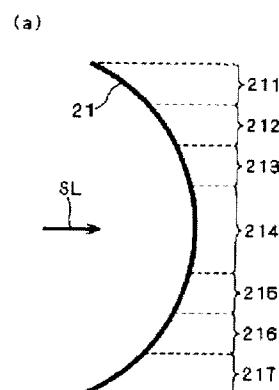




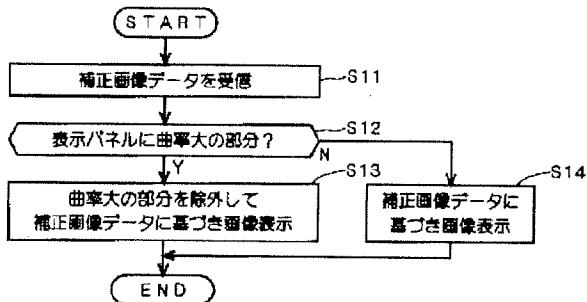
【図 5】

【図 9】

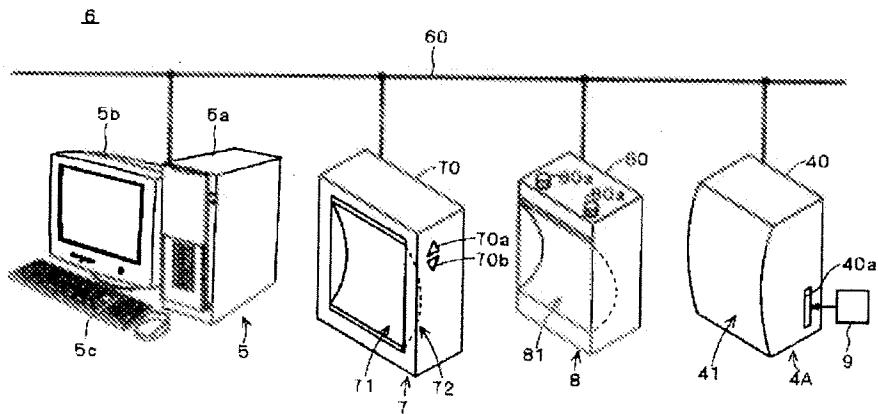
【図 14】



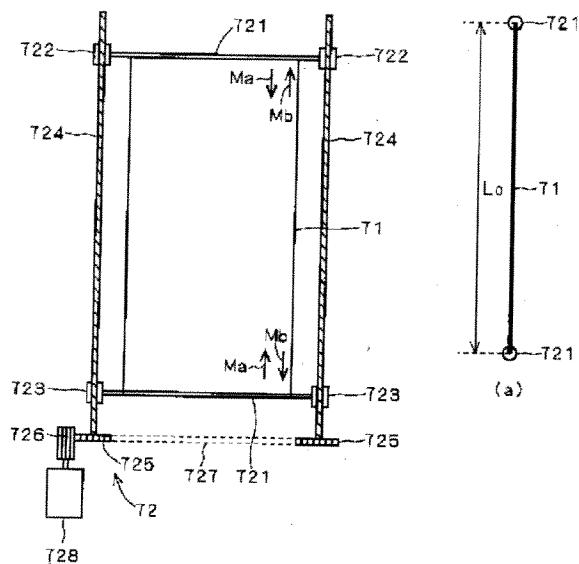
【図 10】



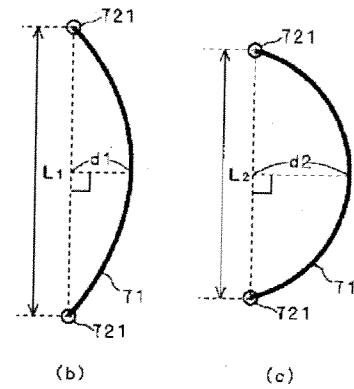
【図 11】



【図12】

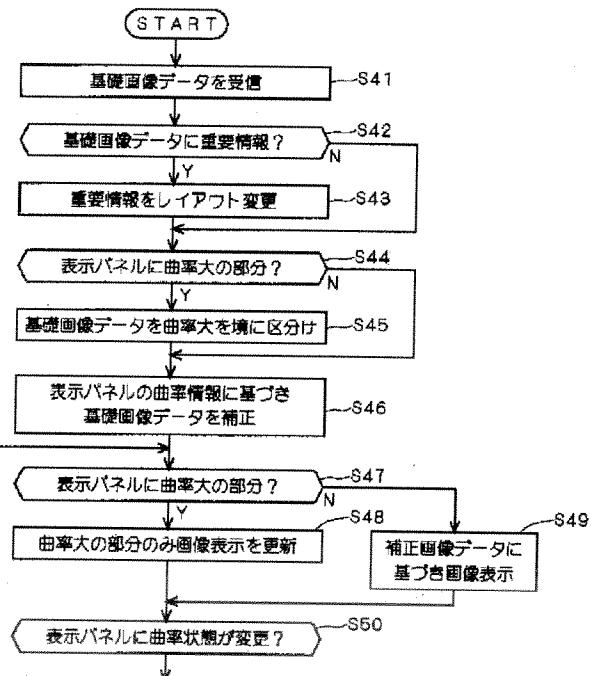
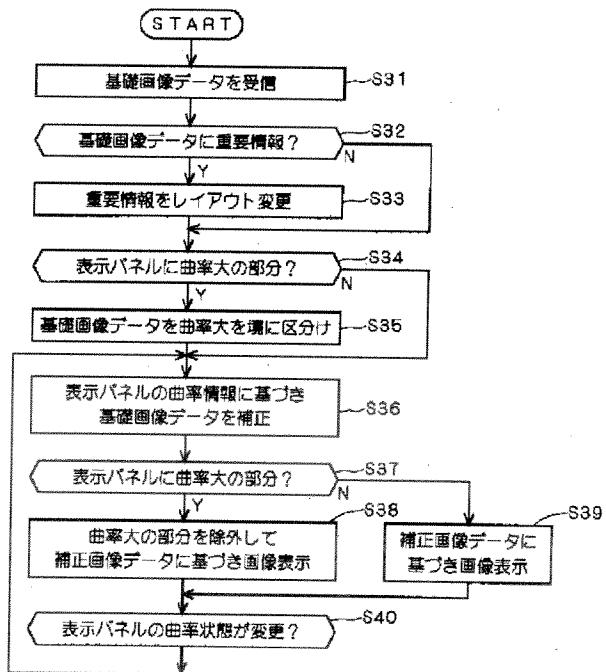


【図13】

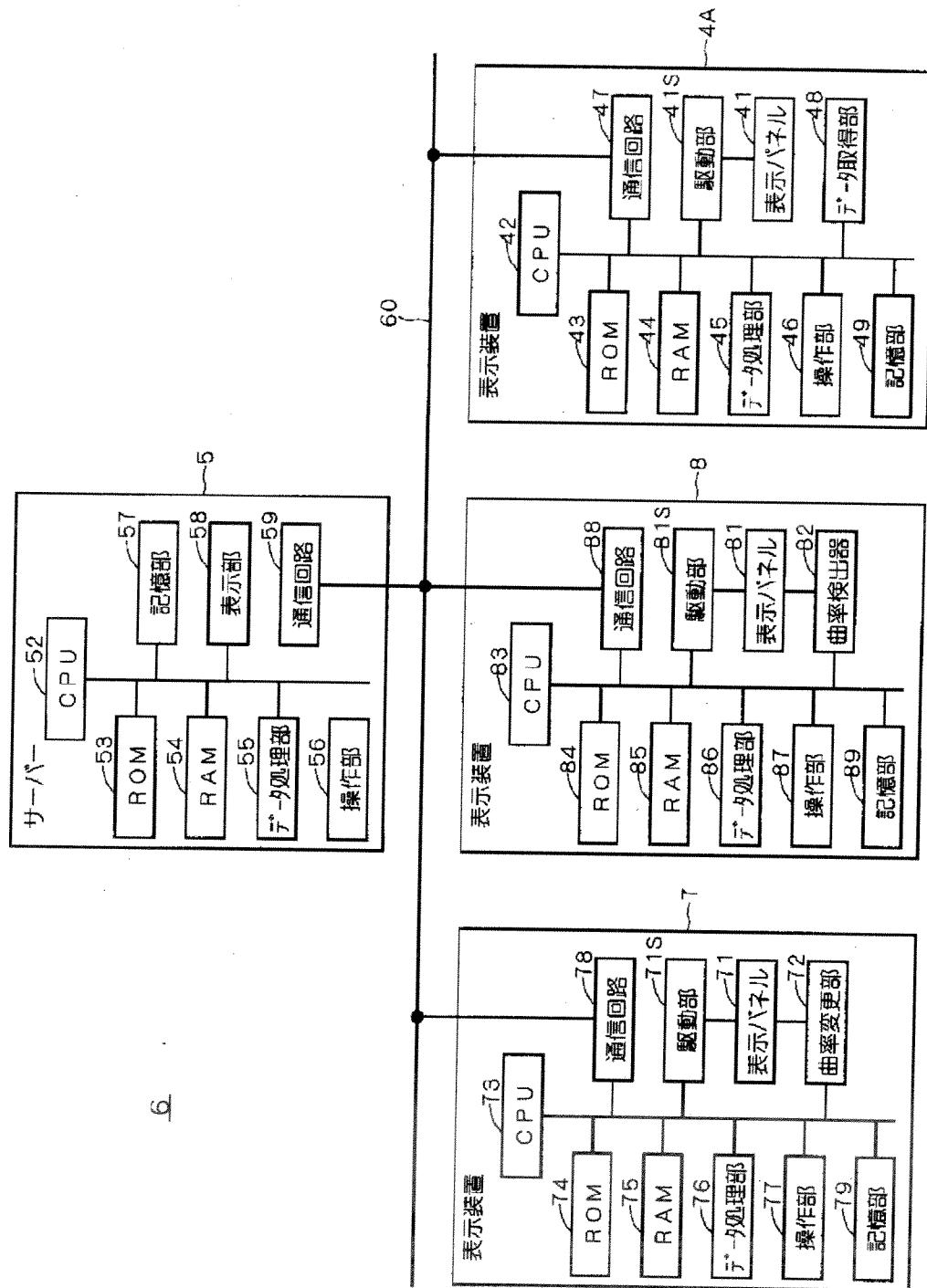


【図18】

【図17】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
 G 0 2 F 1/1333 5 0 0
 1/1347
 1/137 5 0 0

F I
 G 0 2 F 1/1333 5 0 0 5 C 0 8 0
 1/1347
 1/137 5 0 0 5 C 0 9 4

テーマコード(参考)

G 0 9 F 9/30 3 0 8
G 0 9 G 3/36

G 0 9 F 9/30 3 0 8 A
G 0 9 G 3/36

(72) 発明者 近藤 尊司
大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72) 発明者 橋本 清文
大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72) 発明者 郡山 康一
大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

F ターム(参考) 2H088 GA02 GA04 GA13
2H089 HA32 HA40 QA16
2H090 JB02 JB03 JC04 KA09
2H093 NA06 NA79 NC51 NC54 ND01
ND05 ND24 ND60 NG20
5C006 AA22 AF46 BB08 BB12 BB28
BC16 BF15 EA03 EC08
5C080 AA10 BB05 CC03 EE29 EE30
JJ02 JJ06 JJ07
5C094 AA01 AA02 BA43 CA24 DA05
GA10